

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-023288
 (43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.Cl. H05K 9/00
 B32B 3/24
 B32B 7/02
 E04B 1/92

(21)Application number : 2002-088763

(71)Applicant : ISHIKAWA PREF GOV
 ICHINOMIYA ORIMONO:KK
 KOMATSU SEIREN CO LTD
 MITANI SANGYO CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.2002

(72)Inventor : YAMANA KAZUO
 KITAGAWA KAZUICHI
 YOSHIMURA YOSHIYUKI
 TOYODA TAKESHI
 DEMURA TATSUTARO
 MUKAI MASATSUGU
 TERAJI KENJI

(30)Priority

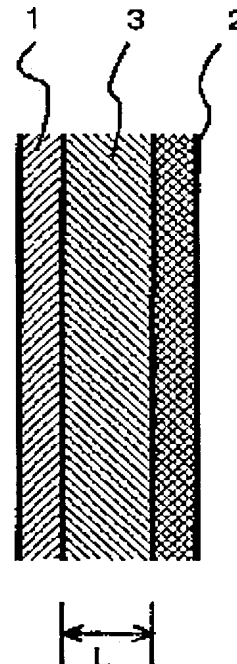
Priority number : 2001104880 Priority date : 03.04.2001 Priority country : JP

(54) ELECTROMAGNETIC WAVE MULTILAYER ABSORBING MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic wave multilayer absorbing material which can regulate an electromagnetic wave frequency to be absorbed to a specific range and which can freely set a radio wave absorptivity and which has excellent handleability such as a light weight, a thin thickness or the like of the absorptivity.

SOLUTION: The electromagnetic wave multilayer absorbing material comprises a nonmagnetic surface-like material layer formed with a mesh-like gap and a nonmagnetic surface-like material having a conductivity and no gap and arranged on the previous nonmagnetic surface-like material layer via a layer having an electromagnetic wave absorptivity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.2004
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号

特開2003-23288

(P2003-23288A)

(43)公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51)IntCl ⁷	識別記号	FI	チーフ・イニ
H05K 9/00	9/00	H05K 9/00	M 2E001
B32B 3/24	3/24	B32B 3/24	Z 4F100
7/02	104	7/02	104 5E321
E04B 1/92	1/92	E04B 1/92	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 項)

(21)出願番号	特願2002-88763(P2002-88763)	(71)出願人	591040236
(22)出願日	平成14年3月27日 (2002.3.27)	石川県	
(31)優先権主張番号	特願2001-104880(P2001-104880)	石川県金沢市広坂2丁目1番1号	
(32)優先日	平成13年4月3日 (2001.4.3)	株式会社一ノ宮	592062800
(33)優先権主張国	日本 (JP)	石川県羽咋市一ノ宮町77番地	株式会社一ノ宮
		000184887	石川県能登郡上町坂町ス167番地
		小松精機株式会社	100060690
		井理士 瀧野 秀雄 (外3名)	

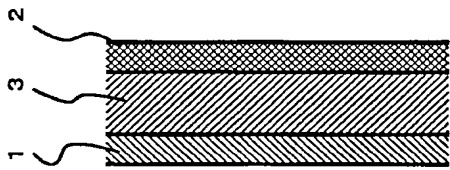
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 電磁波多層吸収材

(57) [要約]

【課題】 吸収される電磁波周波数を特定の範囲に調整でき、かつ、吸収性が軽量で厚みが薄くなるなど取扱性に優れ、電磁波吸収性を自由に設定できる電磁波多層吸収材を提供する。

【解決手段】 電磁波吸収性を有する層を挟んで、メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層と導電性を有する隙間のない非磁性面状体層とが配されてなる電磁波多層吸収材。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波吸収性を有する層を挟んで、メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層と隙間のない導電性を有する非磁性面状体層とが配されてなることを特徴とする電磁波多層吸収材。

【請求項2】 上記電磁波吸収性を有する層が磁性体または/及び誘電体を有することを特徴とする請求項1に記載の電磁波多層吸収材。

【請求項3】 上記隙間のない導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電磁波多層吸収材。

【請求項4】 上記隙間のない導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維からなる織物を有することを特徴とする請求項3に記載の電磁波多層吸収材。

【請求項5】 上記メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維を有することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電磁波多層吸収材。

【請求項6】 上記メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維と、非磁性かつ非導電性の繊維とからなる交織織物を有することを特徴とする請求項5に記載の電磁波多層吸収材。

【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は、電磁波多層吸収材、特に、所望の周波数の電磁波を吸収することができる電磁波多層吸収材に関する。

【0002】 従来の技術 最近のPHS、携帯電話あるいは無線LANなどの通信システムの発達により、オフィスワーク、日常生活が日々便利になってきている。しかし、その反面、オフィス情報漏洩あるいは混信などの新たな問題が生じるようになった。

【0003】 また、特来ITSなどの自動車関連技術で、GPS技術利用のカーナビゲーションシステムや各種レーダーやセンサーなどと組み合わせた走行制御などで、電波の受信・送信が頻繁に行われることが予想される。これら電磁波のエンジン・電子制御装置などの車載電子機器への影響が懸念される。

【0004】 このような問題に対処するためには、建物、部屋、車庫、装置など電磁波シールド材を用いて、不要電磁波の遮断を行う。しかしながら、電磁波シールド材として一般的な電磁波反射材を用いた場合には、電磁波は室内・筐体内に蓄積され、却って電磁波を生じさせたり、あるいはばね電子機器の誤動作を引き起こすなどの障害の原因となる場合がある。

【0005】 このため電磁波を反射するのではなく、吸収する電磁波吸収材が注目され、このような電磁波吸収材として、一般にはフェライトを含む電磁波吸収材が用いられている。

【0006】 しかしながら、このようなフェライトを含む電磁波吸収材の場合、その電磁波吸収効果を充分に得るためには厚さを厚くする必要があり、取扱性が悪い、壁の厚さが増加する、重くなる等の問題が生じる。また、透過が必要な波長域の電磁波を吸収してしまう場合がある、と云った問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記した従来の問題点を改善する、すなわち、吸収される電磁波周波数を特定の範囲に調整でき、かつ、吸収性が軽量で厚みが薄くなるなど取扱性に優れ、電磁波吸収性を自由に設定できる電磁波多層吸収材を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の電磁波多層吸収材は上記課題を解決するため、請求項1に記載の通り、電磁波吸収性を有する層を挟んで、メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層と隙間のない導電性を有する非磁性面状体層とが配されてなる電磁波多層吸収材である。

【0009】 このような構成により、非常に高い電磁波吸収性を有する電磁波吸収材を得ることができ、さらに、その多層の導電性繊維材間に配された電磁波吸収物質を有する層の厚さや性質を変化させることにより、特定の吸収性能が得られる帯域を自在に変化させることができる。

【0010】 さらに請求項2に記載の通り、請求項1に記載の電磁波多層吸収材において、上記電磁波吸収性を有する層が磁性体または/及び誘電体を有することにより、極めて高い電磁波吸収性能を得ることができる。

【0011】 また、請求項3に記載のように、請求項1または請求項2に記載の電磁波多層吸収材において、上記隙間のない導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維を有することにより、電磁波吸収帯域を比較的広いものとすることができる。

【0012】 ここで、上記導電性繊維材の少なくとも一方が、電磁波透過性繊維と炭素繊維導電性繊維とからなる交織織物を有することにより、高い電磁波吸収性能と高い機械的強度を得ることができる。

【0013】 また、請求項4に記載のように、請求項3に記載の電磁波多層吸収材において、上記隙間のない導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維からなる織物を有するものとすることにより、より高い電磁波吸収性能とより高い機械的強度を得ることができる。

【0014】 さらに、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の電磁波多層吸収材が請求項5に記載のように、上記メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維を有する電磁波多層吸収材とすることにより、高い電磁波吸収性能と高い機械的強度を得ることができる。

3

【0015】また、請求項6に記載のように、請求項5に記載の電磁波多層吸収材において上記メッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層が炭素繊維と、非磁性かつ非導電性の繊維とからなる交織繊維を有することにより、高い電磁波吸収性能と高い機械的強度の他に、高い屈性を付与することが可能となる。

【0016】
【発明の実施の形態】本発明の電磁波多層吸収材において、電磁波吸収性を有する層としては、例えば磁性体または/及び導電体が配された層が挙げられる。電磁波吸収物質である磁性体としては、フェライト、マグネタイト、鉄粉、鉄カルボニル、パーマロイ等が挙げられる。一方、電磁波吸収物質である導電体としては、樹脂、ゴム、ペロブスカイト系セラミックス、酸化チタン、炭素系物質等が挙げられる。

【0017】これら電磁波吸収物質は、粉状、結晶状（鱗片状、ウィスカ状等も含む）などでも良く、その場合には、塩化ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、ポリエチレン、ポリウレタン樹脂等の熱可塑性樹脂、或いはフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂、或いはニトリルゴム、ブタジエンゴム、ウレタンゴム等のゴムなどに混練してシート状に形成する。

【0018】本発明の電磁波多層吸収材においてメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層としては、層全体が非磁性であり、かつ、厚厚方向に対して垂直な面において全体として導電性を有するものとする。導電性を有さない小さな部分（隙間）が多数あり、結果として導電性を有する部分がネット状あるいは繊維状に配され、そのネットや繊維の目の部分に導電性を有しない「導電性の隙間」が配されている状態、すなわち「メッシュ状に隣接して形成された導電性」を有する層を云い、例えば、繊維の経糸、緯糸のそれぞれ一部を非磁性でかつ導電性を有する繊維と、残りの部分を非磁性でかつ絶縁性の繊維で構成した状態が該当する。

【0019】一方、隙間のない導電性を有する非磁性面状体層とは、層の厚さ方向に対して垂直な面においてすべての面所で導電性を有し、かつ、全体が非磁性性を有する面状体層を指し、例えば、全体が非磁性でかつ導電性を有する繊維からなる繊維、繊維などがこれに含まれる。

【0020】なお、上記2種の非磁性面状体層を構成する原料のうち、非磁性でありながら導電性を賦与できる原料としては、加工性、強度などの点から繊維であることが望ましく、例えば非磁性導電性繊維が挙げられ、具体的に、PAN系、ピッチ系、レーヨン系等の炭素繊維やアルミニウム、銅等の非磁性金属繊維、銅・アルミニウムなどの非磁性金属からなる層を表面に形成した非磁性繊維（有機繊維、無機繊維）等から1種以上適宜選択することができ、これら導電性繊維は、カットフ

ライバ、チョップドファイバ、ステープルファイバなどのいわゆる短繊維であるよりは、長繊維であることが望ましい。

【0021】ここで、長繊維非磁性導電性繊維からなる繊維を用いて非磁性面状体層を作製すると、非磁性導電性繊維自身が持つ強度および繊維となった強度を具備し、かつ軽量で取扱いやすく、屈性を付与することができ、例えば電磁波吸収材として壁材等に用いる際に、建築工や装飾シートなどに、施工よく、極めて高強度のある壁材として用いることができる。

【0022】さらに、メッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層の場合には化学繊維、合成繊維、天然繊維などの有機繊維や、ガラス繊維などの無導電性繊維などの電磁波透過性を有する繊維と長繊維非磁性導電性繊維とからなる交織繊維を用いることにより、交織比率を変化させることで電磁波吸収量を調整することができ、

【0023】これら非磁性導電性繊維からなる非磁性面状体層は、例えば繊維などの場合にはそのまま電磁波吸収性を有する層に接着剤等を用いて全面、あるいは一部の箇所で貼り付けて電磁波多層吸収材としても良い。また、導電性繊維材は、一般的には熱可塑性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂ないしゴム類を含ませてシート状に形成して、電磁波吸収物質を有する層とともに電磁波多層吸収材を形成しても良い。

【0024】メッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層において、その導電性の隙間の大きさはギガヘルツ領域の電磁波吸収性能を得るために、1 cm以上6 cm以下であることが好ましく、さらに1.5 cm以上5 cm以下であることがより好ましい。

【0025】メッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層において、最も望ましい態様は炭素繊維束（炭素繊維ストランド）と有機繊維束（有機繊維ストランド）との交織繊維で、炭素繊維束及び有機繊維束はそれぞれ経糸と緯糸との両者として用いられることにより有機繊維のみからなる部分、すなわち導電性の隙間部が形成され、かつ、炭素繊維束の交差により導電性メッシュが形成されたもの、あるいはこのような繊維が樹脂やゴムを含浸した板材である。

【0026】用いる炭素繊維束は通常、単繊維1000本からなる「1K」品以上、単繊維24000本からなる「24K」品以下、さらに好ましくは単繊維3000本からなる「3K」品以上、単繊維12000本からなる「12K」品をもち、このとき併用する有機繊維束も用いる炭素繊維束の太さと同等のものとあるいは1/2以上1倍以下のものであることが望ましい。

【0027】なお、本発明の電磁波多層吸収材の成形は上記のように各層を成形した後、張り合わせても良いが、予め導電性繊維材に樹脂、ゴムなどを含浸した後積層し、あるいは積層した後樹脂やゴム類を含浸した後成

形しても良い。

【0028】本発明の電磁波多層吸収材において中間層である電磁波吸収性を有する層の磁性体物質および誘電体物質の性質を選択することにより所望の周波数帯域の電磁波を吸収するものとすることができ、さらに、電磁波吸収性を有する層の厚さ、すなわち、図1にその断面を模式的に示した本発明に係る電磁波多層吸収材（図中符号1はメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層、符号2は導電性を有する隙間のない非磁性面状体層、符号3は電磁波吸収物質を有する層）において、所望の周波数帯域の電磁波を吸収することとすることができ、

【0029】また、メッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層のメッシュ状の隙間の大きさや数、及びメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層と導電性を有する隙間のない非磁性面状体層との非磁性導電体の種類、使用量を調整することにより電磁波吸収材の電磁波吸収性能を制御できる。

【0030】さらに本発明の電磁波多層吸収材は図3に示すようにさらに多層構造とすることで、吸収性能を向上させたり、吸収帯域を広げ、あるいは2つ以上の吸収帯域を持たせたりすることが可能である。図中符号1及び「1'」はともにメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層、符号2は導電性を有する隙間のない非磁性面状体層、符号3は電磁波吸収物質を有する層の厚さL'をそれぞれ変えることにより、所望の周波数帯域の電磁波を吸収することができる。

周波数(GHz)	実施例1の電磁波多層吸収材を使用した場合	比較例の電磁波吸収材を使用した場合
33	-5.3	-4.2
35	-4.5	-4.1
40	-21.7	-6.1
45	-20.3	-14.3
50	-25.7	-11.3
60	-24.3	-4.4
65	-13.1	-4.5
70	-13.5	-7.3
75	-19.6	-16.1

【0035】表1により、上記測定領域全体に亘り、本発明に係る実施例1の電磁波多層吸収材は比較例の電磁波吸収材より高い吸収性を示し、特に40GHz～70GHzの領域では、比較例の電磁波吸収材よりおおよそ2倍程度の電磁波吸収性を有することが判る。

【0036】【実施例2】以下、本発明の実施例2として、電磁波吸収性を有する層としてフェライト粉末（8

* 【0031】

【実施例】以下に本発明の電磁波多層吸収材について具体的に説明する。

＜実施例1＞本発明に係る実施例1の電磁波多層吸収材は、図1におけるメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層1として有機繊維（ビニロン繊維）と長繊維炭素繊維（PAN系、単繊維繊維数1200本のPAN系炭素繊維（以下「12K-CF」とも云う））との交織繊維（炭素繊維及びビニロン繊維）の両方に使用されている。炭素繊維含有量は20重量%の平面、経緯密度5本/cm、目付：500g/m²。炭素繊維束同士が形成する導電性の隙間の大きさは2cm、隙間のない導電性を有する非磁性面状体層2としては12K-CFの平面繊維（経緯密度3本/cm、目付：450g/m²。炭素繊維及びビニロン繊維の両方に共に使用されている）層、電磁波吸収性を有する層3としてフェライト（粉状）分散ウレタン樹脂層（厚さ：3mm、フェライト含有量：80重量%）であり、

これらは互いに接着剤で貼り合わせてある。

【0032】一方、比較例の電磁波吸収材として、図2にその断面を模式的に示したものをを用いた。すなわち、実施例1の電磁波多層吸収材のメッシュ状に隣接して形成された導電性を有する非磁性面状体層1がなければ同じものである。

【0033】これら電磁波吸収材の図中左方向に発信器と受信器を配して、33GHz～75GHzの電磁波吸収性を調べ、結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

炭素繊維含有量10、20、あるいは30重量%の平織であり、炭素繊維束同士が形成する導電性の隙間の大きさはそれぞれ、4 cm、2 cmあるいは1 cm、経緯密度は5/cm、目付：500 g/m²。)、隙間のない導電性を有する非磁性面状体層としては12K-CFの平織織物(経緯密度3本/cm、目付：450 g/m²)とを用いて電磁波多層吸収材として検討を行った。

【0037】＜メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層に関する検討＞上記3種の炭素繊維含有量の異なるメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層、3 mm厚の電磁波吸収性を有する層、及び、隙間のない導電性を有する非磁性面状体層を組み合わせて、3種類の図1に示す本発明に係る電磁波多層吸収材を得た。これらについて、自由空間法(3G~10GHz)にて、ベクトルネットワークアナライザ(ウィルトロン(Wiltron) 37225A)とホーンアンテナを用いて垂直入射条件での反射量(S₁₁)を測定した。なお、この周波数帯域はPHSや無線LAN、高度道路通信システム(ITS)やそのETC(高速道路料金収受システム)で用いられるものである。

【0038】結果をメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層を設けないコントロール品(図中、「フェライト層/CF層」とともに図4に示す。

【0039】図4により10%炭素繊維交織品を使用した場合の(10%CF-メッシュ層/フェライト層/CF層)は7GHz付近に極めてシャープな吸収帯域を有し、また20%炭素繊維交織品を使用したもの(120%CF-メッシュ層/フェライト層/CF層)も7.7GHz付近にシャープな吸収帯域を有し、これらの吸収強さはコントロール品よりも大きくなっている。なお、30%炭素繊維交織品を使用したもの(130%CF-メッシュ層/フェライト層/CF層)の場合、CF-メッシュ層/フェライト層/CF層)の場合、測定を行ったギガヘルツ領域ではこの30%炭素繊維交織品の導電性の隙間の大きさが小さいため、電磁波吸収性を有する層に導入される電磁波が小さくなってしまっている」と推察される。

【0040】＜電磁波吸収性を有する層の厚さについて検討＞上記、10%炭素繊維交織品を使用した電磁波多層吸収材(10%CF-メッシュ層/フェライト層/CF層)と同様に、ただしフェライトの電磁波吸収性を有する層の厚さを倍の6 mmとした電磁波多層吸収材について、その吸収特性を測定した。

【0041】その結果を10%CF-メッシュ層/6 mm厚フェライト層/CF層)として、メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層を設けないコントロール品(16 mm厚フェライト層/CF層)での結果と共に、図5に示す。

【0042】図5により、この6 mm厚の電磁波吸収性

を有する層を用いる場合であっても、コントロール品に比べその吸収能力は大きくなくなっていることが確認された。そのピークは4.8 GHzであり、3 mm厚の電磁波吸収性を有する層を用いた図4の結果とはその帯域が異なっていることから、本発明の電磁波多層吸収材において、電磁波吸収性を有する層の特性(この例では厚さ)を変化させることにより吸収周波数を変えることができることが理解される。

【0043】＜多層化への検討：その1＞図3に示すような、2層のメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層と2層の電磁波吸収性を有する層を交互に重ね、その電磁波吸収性を有する層に、さらに非磁性面状体層を重ねた5層構造の電磁波多層吸収材の検討を行った。用いたメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体は共に10%炭素繊維交織品で、電磁波吸収性を有する層は共に3 mm厚のものである。

【0044】このときの評価結果を図5に「10%CF-メッシュ層/フェライト層/10%CF-メッシュ層/フェライト層/CF層」として示す。

【0045】図5により、この電磁波多層吸収材では吸収ピークが4.3 GHz付近と8.6 GHz付近の2カ所にあることが判る。このように図3に示すような構成の本発明に係る電磁波多層吸収材によれば、多数の特定の吸収域を持つ電磁波多層吸収材を構成することができ、このとき、異なる厚さの電磁波吸収性を有する層を組み合わせることによりその帯域の組み合わせを自由に变化させることが示唆される。

【0046】＜多層化への検討：その2＞なお、図1に示す本発明の電磁波多層吸収材のメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層側にさらに電磁波吸収性を有する層を設けた電磁波多層吸収材について検討した。用いたメッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層は10%炭素繊維交織品、電磁波吸収性を有する層としては共に3 mm厚のものを用いた。結果を表2に示す。

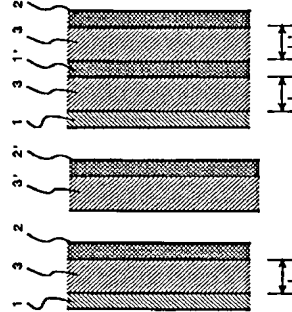
【表2】

周波数 (GHz)	反射損失 (dB)
3	-11.5
3.3	-14.6
4	-7.2
5	0.0
6	0.0
7	-1.6
8	-3.3
9	-21.2
10	0.0

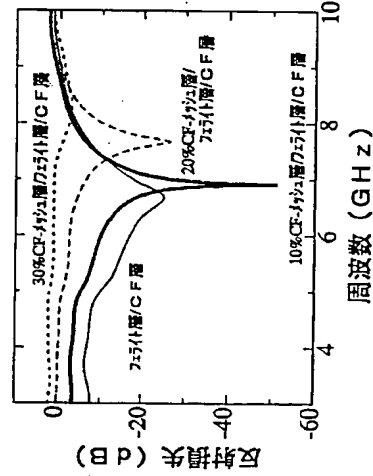
【0048】表2により、この電磁波多層吸収材では9 GHzにピークを有する強い吸収と、3.3 GHz付近になだらかな吸収が見られるが、ETCなどで用いられる5.8 GHzには吸収域が存在しない。このような電磁波多層吸収材は、例えば、特定の周波数のみを通過させるフィルターとして、例えば自動車等の内装材などに好適であると考えられる。

【0049】本発明の電磁波多層吸収材は、電磁波吸収性を有する層を採んで、メッシュ状に隙間が形成され

【図1】 【図2】 【図3】



(B) 反射率



【図4】

た導電性を有する非磁性面状体層と隙間のない導電性を有する非磁性面状体層とが配されてなる電磁波多層吸収材であり、吸収される電磁波の周波数を特定の範囲に調整でき、吸収性能を自由に設定でき、かつ、比較的少量で電磁波吸収性能の高い優れた電磁波多層吸収材である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電磁波多層吸収材のモデル断面図である。

【図2】比較例の電磁波多層吸収材のモデル断面図である。

【図3】本発明に係る他の電磁波多層吸収材のモデル断面図である。

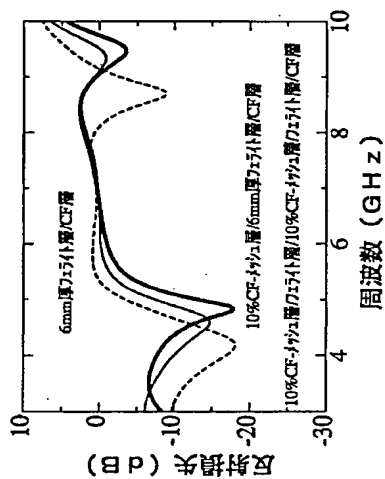
【図4】本発明に係る電磁波多層吸収材の吸収特性を示す図である(メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層の特性を変えた例)。

【図5】本発明に係る電磁波多層吸収材の吸収特性を示す図である(構成を変えた例)。

【符号の説明】

- 1 メッシュ状に隙間が形成された導電性を有する非磁性面状体層
- 2 隙間のない導電性を有する非磁性面状体層
- 3 電磁波吸収物質を有する層

【図5】



フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---------------------|----------|--------------------------------|
| (71)出願人 | 394027559 | (72)発明者 | 向 正嗣 |
| | 三谷産業株式会社 | | 石川県能美郡根上町浜町ヌ167番地 小松 |
| (72)発明者 | 石川県金沢市玉川町1番5号 | | 精練株式会社内 |
| | 山名 一男 | | 寺井 健二 |
| (72)発明者 | 石川県金沢市戸水町ロ1 | | 石川県金沢市玉川町1-5 三谷産業株式 |
| | 堀内 | | 会社内 |
| (72)発明者 | 北川 賀津一 | Fターム(参考) | 2E001 DH01 GA24 GA27 GA29 GA32 |
| | 石川県金沢市戸水町ロ1 | | GA42 HA20 HD11 HE01 JA00 |
| | 堀内 | | JA29 JB01 JB02 JB07 JC03 |
| (72)発明者 | 吉村 慶之 | | JD04 |
| | 石川県金沢市戸水町ロ1 | | 4F100 AA23H AA37B AA37C AD11B |
| | 堀内 | | AD11C AK51 AR00A AR00B |
| (72)発明者 | 森田 丈栄 | | AR00C BA03 BA10B BA10C |
| | 石川県金沢市戸水町ロ1 | | CA20 DC11B D601B D601C |
| | 堀内 | | D612C D617B G607 GB31 |
| (72)発明者 | 出村 達太郎 | | JD08A JG01B JG01C JG05A |
| | 石川県金沢市武蔵町3-1 株式会社一ノ | | JG06A |
| | 宮織物内 | | 5E321 AA41 BB25 BB34 BB41 BB51 |
| | | | GG05 |